

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

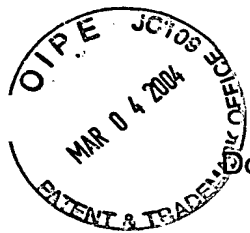
Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**





Docket No.: WTH-54502

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as First Class Mail in an envelope addressed to the Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date indicated below.

By: Markus Nollf Date: March 2, 2004

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applic. No. : 10/772,183  
Applicant : Stefan Battlogg  
Filed : February 4, 2004  
Title : Device for Converting a Rotational Movement Into a Reciprocating Movement  
Docket No. : WTH-54502  
Customer No. : 24131

**CLAIM FOR PRIORITY**

Commissioner for Patents,  
P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Claim is hereby made for a right of priority under Title 35, U.S. Code, Section 119, based upon the Austrian Patent Application A 1224/2001, filed August 6, 2001.

A certified copy of the above-mentioned foreign patent application is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

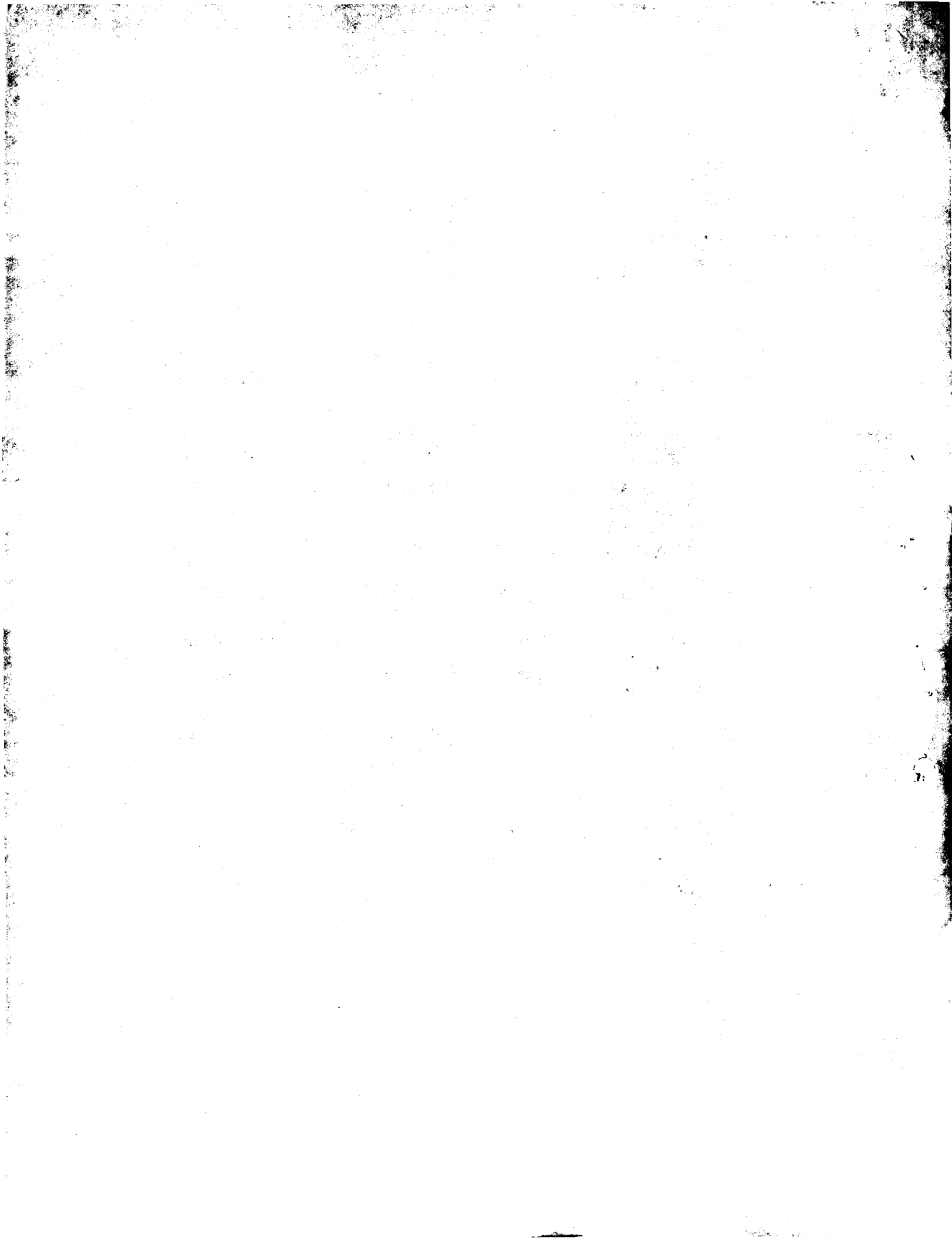
Markus Nollf  
Reg. No. 37,006

Markus Nollf  
For Applicant

Date: March 2, 2004

Lerner and Greenberg, P.A.  
Post Office Box 2480  
Hollywood, FL 33022-2480  
Tel: (954) 925-1100  
Fax: (954) 925-1101

/av





# ÖSTERREICHISCHES PATENTAMT

A-1200 Wien, Dresdner Straße 87

Kanzleigeühr € 13,00

Schriftengebühr € 52,00

Aktenzeichen **A 1224/2001**

Das Österreichische Patentamt bestätigt, dass

**Ing. Stefan Battlogg**  
**in A-6771 St. Anton im Montafon, Haus Nr. 166**  
**(Tirol),**

am **6. August 2001** eine Patentanmeldung betreffend

**"Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin- und hergehende Bewegung",**

überreicht hat und dass die beigeheftete Beschreibung samt Zeichnungen mit der ursprünglichen, zugleich mit dieser Patentanmeldung überreichten Beschreibung samt Zeichnungen übereinstimmt.

Österreichisches Patentamt

Wien, am 17. Februar 2004

Der Präsident:

i. A.



**HRNCIR**  
Fachoberinspektor



A1224/2001

51 Int. Cl.:

Untext

AT PATENTSCHRIFT

11 Nr.

73 Patentinhaber:

**Ing. Stefan Battlogg  
St. Anton im Montafon (Vorarlberg)**

54 Gegenstand:

**Vorrichtung zum Umwandlung einer Drehbewegung  
in eine hin- und hergebende Bewegung**

61 Zusatz zu Patent Nr.:

67 Umwandlung aus GM:

62 Ausscheidung aus:

22 21 Angemeldet am:

23 Ausstellungspriorität:

33 32 31 Unionspriorität:

42 Beginn der Patentdauer:

Längste mögliche Dauer:

45 Ausgegeben am:

72 Erfinder:

60 Abhängigkeit:

56 Entgegenhaltungen, die für die Beurteilung der Patentierbarkeit in Betracht gezogen wurden:

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin- und hergehende Bewegung, insbesondere Nockensteuerung, Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen oder dergleichen, mit mindestens einem auf einer angetriebenen Trägerwelle angeordneten und eine exzentrische Steuerfläche aufweisenden Nockenelement und mit einem durch das Nockenelement verschieb- oder verschwenkbaren Nockenfolgeelement, insbesondere einem Ventilstößel oder dergleichen, wobei das Nockenelement drehbar in einem flexiblen Umschließungselement angeordnet ist, das in einer zur Drehachse des Nockenelementes senkrechten Ebene beweglich mit dem Nockenfolgeelement verbunden ist.

Da übliche Ventile von Brennkraftmaschinen für die Schließung Rückstellfedern erfordern, die beträchtliche Kräfte aufbringen müssen, sind auch schon Zwangsführungen vorgeschlagen worden, die schwächere Rückstellfedern erfordern bzw. sie erübrigen. Eine besondere Ausführungsform einer derartigen Zwangsführung ist beispielsweise der DE 37 00 715 A zu entnehmen, in der das Nockenelement von einem flexiblen Umschließungselement lose anliegend umgeben ist, das mit dem Ventilbetätigungselement verbunden ist. Das Nockenelement läuft daher im Umschließungselement um. Verschiedene Weiterentwicklungen dieser Art von Zwangsführung sind in den WO 01/12958 A und WO 01/12959 A beschrieben. Bei Verwendung dieser Umschließungselemente tritt die Reibung zwischen der Umfangsfläche des Nockenelementes und der Innenfläche des Umschließungselementes auf, und es wurde daher auch vorgeschlagen, ein reibungsverminderndes Medium über radiale Kanäle im Nockenelement zwischen dessen Umfangsfläche und das Umschließungselement einzubringen.

Da das Umschließungselement vom hin- und hergehenden Nockenfolgeelement vor allem dann relativ hohen Zugkräften ausgesetzt ist, wenn die Abstoßbeschleunigung abgebremst wird, wird jener dem Verbindungsbereich gegenüberliegende Teil des Umschließungselementes fest auf den Umfang des Nockenelementes gepreßt. Umgekehrt wird der den Verbindungsbereich einschließende Teil des Umschließungselementes kurz vor der Rückkehr in die Ausgangsstellung entsprechend hohen Druckkräften ausgesetzt, da die Rückholbeschleunigung abgebremst wird, und auf den Umfang des Nockenelementes gepreßt. In beiden Fällen werden in diesen Bereichen liegende Austrittsöffnungen durch das Umschließungselement dicht verschlossen, und für die Zuführung des Schmiermediums wäre ein sehr hoher Druck erforderlich. Beispielsweise ist in üblichen Zylinderköpfen ein Druck von 2 bis 5 bar vorhanden, und zumindest der 10-fache Druck müßte aufgebracht werden können, um das Umschließungselement vom Umfang wegzudrücken und das



Medium austreten zu lassen. (Die Werte dieses Beispiels beziehen sich auf Ölschmierungen). Es entstehen nur partielle Schmierstofffilme und es tritt eine Mischreibung auf, deren Reibungszahl nicht kleiner als 0,1 wird.

Die Erfindung hat es sich nun zur Aufgabe gestellt, bei einer Vorrichtung der eingangs genannten Art die Reibungsverhältnisse wesentlich zu verbessern, und erreicht dies dadurch, daß das flexible Umschließungselement die exzentrische Steuerfläche des Nockenelementes und eine Grundstellungsanlagefläche für das Nockenfolgeelement umgibt, die an einem axial an das Nockenelement anschließenden Lagerelement der Trägerwelle ausgebildet ist.

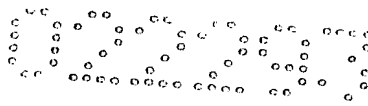
Auf diese Weise kann je nach Nockenform, die Reibung erzeugende Berührungsfläche zwischen dem Nockenelement und dem Umschließungselement in der Länge um zumindest ein Drittel, bei üblichen Nockenformen sogar bis zu zwei Drittel reduziert werden. Da das Nockenelement zusätzlich auch schmaler als das Umschließungselement ist – zumindest einseitig, bevorzugt beidseitig ist das Umschließungselement jeweils um einen zylindrischen Endbereich des Lagerelementes geführt – ist die Berührungsfläche auch schmaler als in den herkömmlichen Ausführungen.

Es ist zwar aus der WO 98/26 161 A schon bekannt, den Steuernockenbereich auf zwei Bauteile aufzuteilen, nämlich auf das Nockenelement und auf ein Lagerelement, doch erfolgt dies dort aus Gründen der leichteren Fertigung und Einstellung des Schließstellungsanschlags, da keine Grundkreisbearbeitung eines Nockenelementes erforderlich ist.

Weitere reibungsvermindernde Maßnahmen umfassen vorzugsweise die Anordnung von Wälzlager zwischen jedem Lagerelement und der Trägerwelle und/oder die Anordnung einer drehbar gelagerten Rolle in der exzentrischen Steuerfläche des Nockenelementes.

In den oben erwähnten Fällen, in denen hohe Zug- oder Druckkräfte auftreten, werden diese durch die erfindungsgemäße Ausbildung direkt auf die Lagerelemente übertragen, sodaß die Gleit- oder Wälzlager zwischen den Lagerelementen und der Trägerwelle entlastet sind.

Die Verkleinerung der reibungserzeugenden Berührungsflächen verringert weiters die entstehende Wärmemenge, deren Abführung dadurch erleichtert wird, daß der stehende Grundkreisbereich ein Teil des Nockenwellenlagers ist und direkt mit dem Gehäuse,



insbesondere dem Zylinderkopf verbunden werden kann, und vermindert den Bedarf an Schmiermittel.

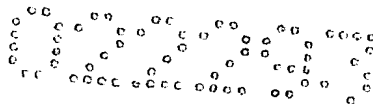
Die Grundstellungsanlagefläche kann weiters auch eine zentrale Flachstelle aufweisen, an der das Umschließungselement geringfügig beabstandet ist, sodaß auch ein wärmebedingter Spielausgleich für das Nockenfolgeelement in einfacher Weise gegeben ist. Das Nockenelement ist auf den exzentrischen Bereich beschränkt, d.h. der übliche Grundkreisbereich ist nicht oder nur zum Teil ausgeformt.

Nachstehend wird nun die Erfindung an Hand der Figur der beiliegenden Zeichnungen näher beschrieben.

Die Fig. 1 zeigt eine Explosionsdarstellung der einzelnen Bestandteile einer ersten Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die Fig. 2 eine Seitenansicht, die Fig. 3 einen Schnitt nach der Linie III-III der Fig. 2 und die Fig. 4 einen Längsschnitt durch die erste Ausführung. Die Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, die Fig. 6 einen Schnitt nach der Linie VI-VI der Fig. 5, die Fig. 7 vergrößert den Steuernockenbereich der Fig. 5 und Fig. 8 eine Schrägansicht der zweiten Ausführung. Die Fig. 9 zeigt eine Seitenansicht einer dritten Ausführung der erfindungsgemäßen Vorrichtung, die Fig. 10 einen Schnitt nach der Linie X-X der Fig. 9 und die Fig. 11 einen Längsschnitt durch die dritte Ausführung nach Fig. 9.

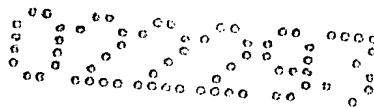
Eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin- und hergehende, geradlinige oder schwenkende Bewegung umfaßt eine angetriebene Trägerwelle 1, auf der ein Nockenelement 5 mit einer exzentrischen Steuerfläche 4 in nicht näher gezeigter Weise fixiert ist. Durch die exzentrische Steuerfläche 4 wird ein an ihr anliegend gehaltenes Nockenfolgeelement 9 entsprechend seiner Führung oder Lagerung hin- und herbewegt. In den drei Ausführungsbeispielen ist die bevorzugte Anwendung der Vorrichtung gezeigt, nämlich als Ventilsteuerung von Verbrennungsmotoren. Die Anwendung derartiger Vorrichtungen kann aber beispielsweise auch in Nockensteuerungen von Werkzeugmaschinen, in besonderen Getrieben, od. dgl. dienen, wobei das Nockenfolgeelement 9, das in den gezeigten Ausführungsbeispielen einen Vertikalstößel bildet, der Anwendung entsprechend ausgebildet ist.

Ein mittlerer nabenartiger Bereich 16 des Nockenelementes 5 ist ein- oder beidseitig in einem Lagerelement 10 drehbar gelagert, an dem ein ring- oder hülsenförmiger Endbereich



11 mit einer zylindrischen Außenfläche ausgebildet ist. Ein flexibles Umschließungselement 6, beispielsweise ein Gewebeband od. dgl., umgibt, die exzentrische Steuerfläche 4 des Nockenelementes 5 und die zylindrische Außenfläche des Endbereiches 11 des Lagerelementes 10, und weist einen Halter 12 auf, in dem das Nockenfolgeelement gelenkig angeordnet ist. Die Gelenkachse läuft dabei parallel zur Drehachse 8 der Trägerwelle 1. Die Drehung des Nockenelementes 5 führt zu einer oszillierenden Bewegung des Umschließungselementes 6, das aber dank seiner Verbindung mit dem Nockenfolgeelement 9 sich nicht verdrehen kann, sondern fortlaufend rundum von der zylindrischen Außenfläche des Endbereiches 11 hochgehoben wird. Das Nockenfolgeelement wird dabei von einer Grundstellungsanlagefläche 3, in der das Nockenfolgeelement den kürzesten Abstand zur Drehachse 8 aufweist, und die einen Teil der zylindrischen Außenfläche des Endbereiches bildet, in eine maximal von der Drehachse 8 entfernte Stellung überführt, wenn das Maximum der exzentrischen Steuerfläche 4 des Nockenelementes 5 wirksam ist, und bei der Weiterdrehung wieder in die Grundstellung zurückgezogen. Im Falle des Ventiltriebs ist somit die Schließstellung die Grundstellung und die maximal entfernte Stellung die Offenstellung des Ventiltellers 13.

Fig. 1 bis 4 zeigt eine erste Ausführung, in der die Lagerelemente 10 nur schematisch als Hüllrohrstück mit endseitigen Ringen gezeigt sind, die beispielsweise in gehäusefesten Halterungen fixiert werden, oder - wie Fig. 8 zeigt - mit entsprechenden Befestigungsteilen versehen sind. Das Nockenelement 5 weist einen die exzentrische Steuerfläche 4 tragenden Nockenbereich auf, dessen axiale Erstreckung um die beiden anschließenden Ringe der Lagerelemente 10 kürzer ist als sein zentraler, auf der Trägerwelle fixierter Bereich 16. Das Umschließungselement 6 weist etwa eine Breite auf, die der axialen Erstreckung des zentralen Nockenbereiches 16 entspricht, sodaß das Umschließungselement 6 einen Teil der zylindrischen Umfangsfläche der beiden Endbereiche 11 und die exzentrische Steuerfläche 4 des Nockenelementes 5 umgibt. Da nur die exzentrische Steuerfläche 4 an der Innenfläche des Umschließungselementes 6 gleiten muß, ist die reibungserzeugende Berührungsfläche kleiner als die halbe Innenfläche des Umschließungselementes 6. Wie erwähnt, ist dieses über seinen Halter 12 mit dem Nockenfolgeelement 9 verbunden, sodaß zwischen dem Umschließungselement 6 und der als Grundstellungsanschlagfläche 3 dienenden zylindrischen Außenfläche der beiden Endbereiche 11, die als Teile der Lagerelemente 10 gehäusefest sind, keine Reibung auftreten kann. Die Aufteilung in Berührungsflächen mit Reibung und solche ohne Reibung ist vor allem aus Fig. 3 gut ersichtlich, in der das Nockenelement 5 mit der exzentrischen Steuerfläche 4 geschnitten, der axial versetzte Endbereich hingegen in Draufsicht zu sehen ist.



In der Ausführung nach Fig. 5 bis 8 ist die Trägerwelle 1 durch ein Bündel von Tragstäben 2 gebildet, sodaß eine einfache formschlüssige Verbindung zwischen der Trägerwelle 1 und dem Nockenelement 5 gegeben ist. Der Antrieb der Trägerwelle 1 erfolgt über ein nicht gezeigtes Antriebsrad, das ebenso wie das Nockenelement 5 ein entsprechendes Bohrungsmuster im Zentrum aufweist. Das Nockenelement 5 weist eine seitliche Ringnut auf, in die der Endbereich 11 eines Lagerelementes 10 eingreift. Zwischen dem Kernbereich 10 ist, wie Fig. 7 vergrößert zeigt, ein Wälzlager, beispielsweise ein Nadellager od. dgl. eingesetzt. Das Umschließungselement 6 liegt aufgrund des Ineinandergreifens des Endbereichs 11 und des Nockenelementes 10 in seiner gesamten Breite an der Grundstellungsanlagefläche 3 des Endbereiches 11 an, und umgibt den exzentrischen Steuerbereich 4 des Nockenelementes 5. Wie aus der vergrößerten Darstellung der Fig. 7 ersichtlich, kann die Grundstellungsanlagefläche 3 eine mittlere Abflachung 17 aufweisen, sodaß ein Spielausgleich, beispielsweise bei wärmebedingten Längenänderungen des Nockenfolgeelementes möglich ist. Die Schrägansicht von Fig. 8 zeigt die Ausführung von der vom Lagerlelement 10 abgewandten Seite.

In der Ausführung nach Fig. 9 bis 11, die weitgehend der Ausführung nach Fig. 1 bis 4 entspricht, sind im Nockenelement 5 zwei Ausnehmungen ausgebildet und der verbleibende Mittelsteg nimmt einen Stift 14 auf, auf dem pro Ausnehmung eine Rolle 7 mittels eines Wälzlagers drehbar gelagert ist, wobei die Anordnung und die Nockenform so gewählt ist, daß die Umfangsfläche der beiden Rollen 7 in den Mittelbereich der exzentrischen Steuerfläche 4 fallen. Wie vor allem aus Fig. 10 ersichtlich, verbleibt beidseitig der Rollen 7 nur ein kurzer Übergangsabschnitt 18, in denen die Umfangsfläche des Nockenelementes 5 mit dem Umschließungselement 6 in Berührung kommt. Da die Rollen 7 bei der Rotation des Nockenelementes 5 im Umschließungselement 5 abrollen, sind die reibungserzeugenden Berührungsflächen nochmals wesentlich reduziert. Auch in dieser Ausführung ist selbstverständlich der Einbau eines Wälzlagers 15 zwischen die Trägerwelle 1 und den Kernbereich 16 des Nockenelementes 5 möglich.

Innsbruck, am 3. August 2001

Für den Anmelder:

Die Vertreter:

## Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin- und hergehende Bewegung, insbesondere Nockensteuerung, Ventiltrieb für Brennkraftmaschinen von Kraftfahrzeugen oder dergleichen, mit mindestens einem auf einer angetriebenen Trägerwelle (1) angeordneten und eine exzentrische Steuerfläche (4) aufweisenden Nockenelement (5) und mit einem durch das Nockenelement (5) verschieb- oder verschwenkbaren Nockenfolgeelement (9), insbesondere einem Ventilstößel oder dergleichen, wobei das Nockenelement (5) drehbar in einem flexiblen Umschließungselement (6) angeordnet ist, das in einer zur Drehachse (8) des Nockenelementes (5) senkrechten Ebene beweglich mit dem Nockenfolgeelement (9) verbunden ist, dadurch gekennzeichnet, daß das flexible Umschließungselement (6) die exzentrische Steuerfläche (4) des Nockenelementes (5) und eine Grundstellungsanlagefläche (3) für das Nockenfolgeelement (9) umgibt, die an einem axial an das Nockenelement (5) anschließenden Lagerelement (10) der Trägerwelle (1) ausgebildet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß beidseits des Nockenelementes (5) ein Lagerelement (10) mit einer Grundstellungsanlagefläche (3) vorgesehen ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen jedem Lagerelement (10) und der Trägerwelle (1) ein Wälzlager (15) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der exzentrischen Steuerfläche (4) des Nockenelements (5) mindestens eine Rolle (7) drehbar gelagert ist.

---

Innsbruck, am 3. August 2001

Für den Anmelder:

Die Vertreter:

## Zusammenfassung

Eine Vorrichtung zur Umwandlung einer Drehbewegung in eine hin- und hergehende Bewegung weist ein auf einer angetriebenen Trägerwelle (1) angeordnetes und eine exzentrische Steuerfläche (4) aufweisendes Nockenelement (5) und ein durch das Nockenelement (5) verschieb- oder verschwenkbares Nockenfolgeelement (9), auf. Das Nockenelement (5) ist drehbar in einem flexiblen Umschließungselement (6) angeordnet, das in einer zur Drehachse (8) des Nockenelementes (5) senkrechten Ebene beweglich mit dem Nockenfolgeelement (9) verbunden ist. Das flexible Umschließungselement (6) umgibt die exzentrische Steuerfläche (4) des Nockenelementes (5) und eine Grundstellungsanlagefläche (3) für das Nockenfolgeelement (9), die an einem axial an das Nockenelement (5) anschließenden Lagerelement (10) der Trägerwelle (1) ausgebildet ist.

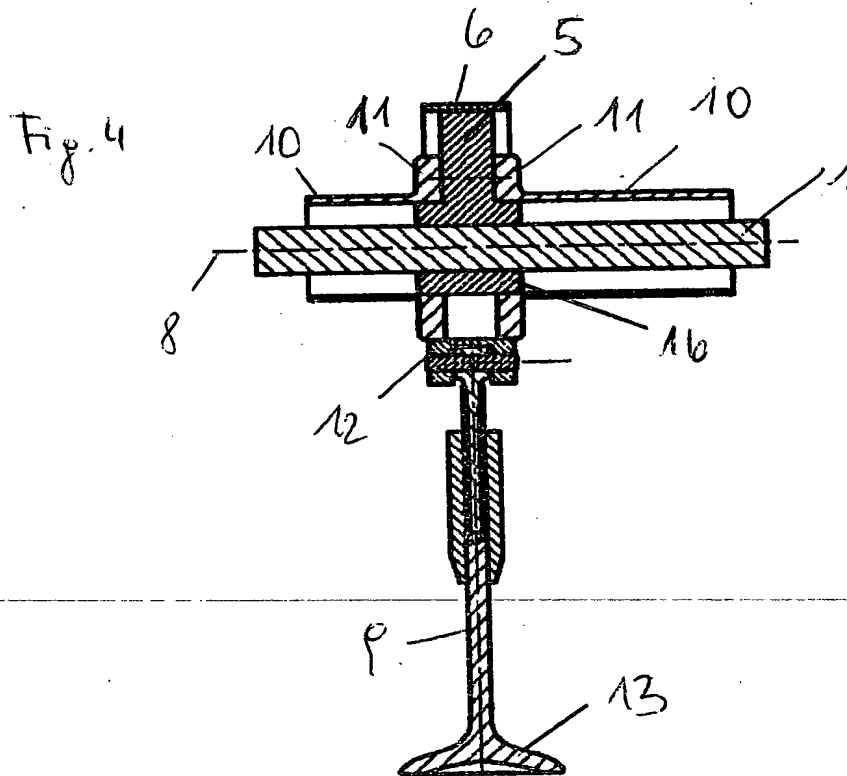
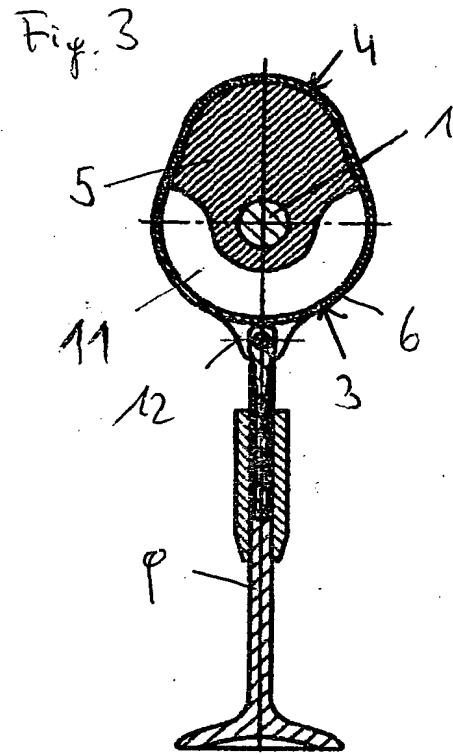
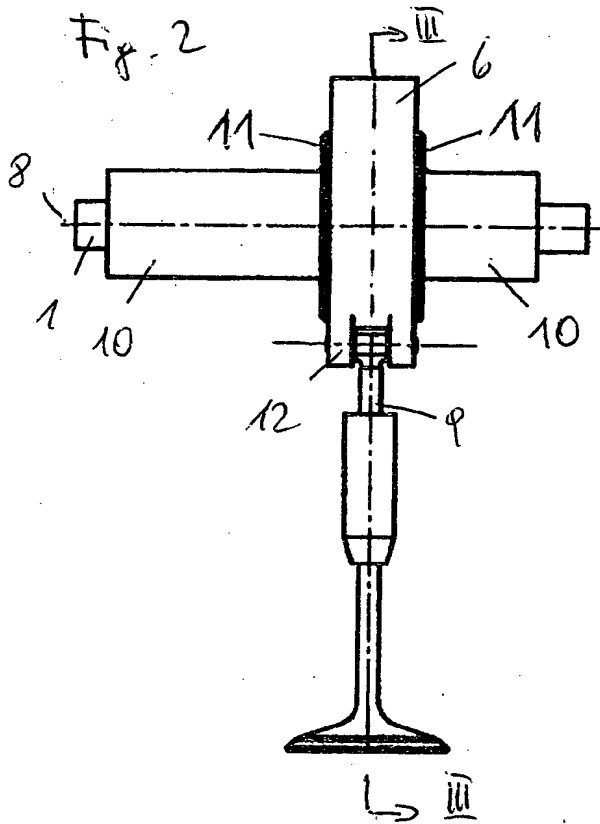
(Fig. 4)

This exploded perspective view shows the assembly of a mechanical device. The components are labeled with numbers 1 through 16:

- 1**: A long horizontal shaft.
- 2**: A small circular disc or washer.
- 3**: A small cylindrical component.
- 4**: A semi-circular housing or bracket.
- 5**: A small cylindrical component, likely a pin or screw.
- 6**: A large, curved, bowl-shaped component.
- 7**: A small cylindrical component.
- 8**: A small cylindrical component.
- 9**: A small cylindrical component.
- 10**: A long horizontal shaft, similar to part 1.
- 11**: A small cylindrical component.
- 12**: A small circular disc or washer.
- 13**: A circular base or foot.
- 14**: A small cylindrical component.
- 15**: A small cylindrical component.
- 16**: A small cylindrical component.

The assembly is shown in an exploded state, with dashed lines indicating the alignment and relative positions of the parts. The components are arranged in a vertical stack, with the base (13) at the bottom and the top components (10, 11, 8, 3) at the top.

A1224/2001





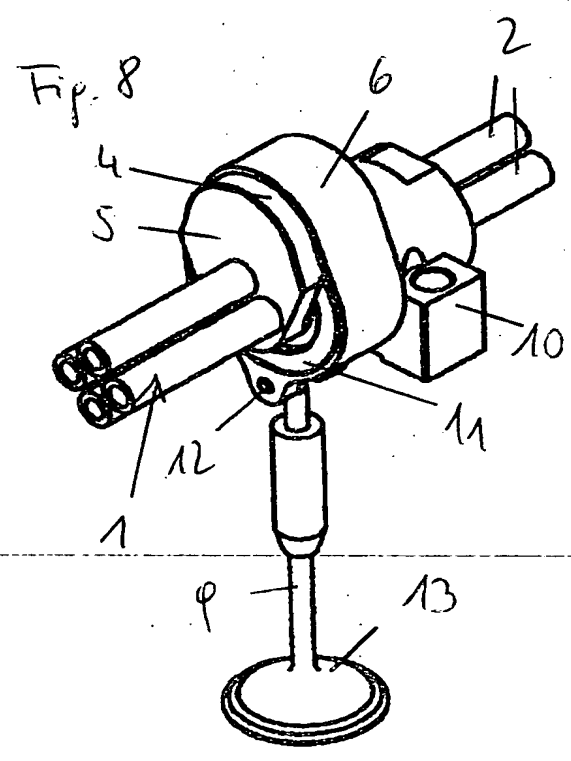
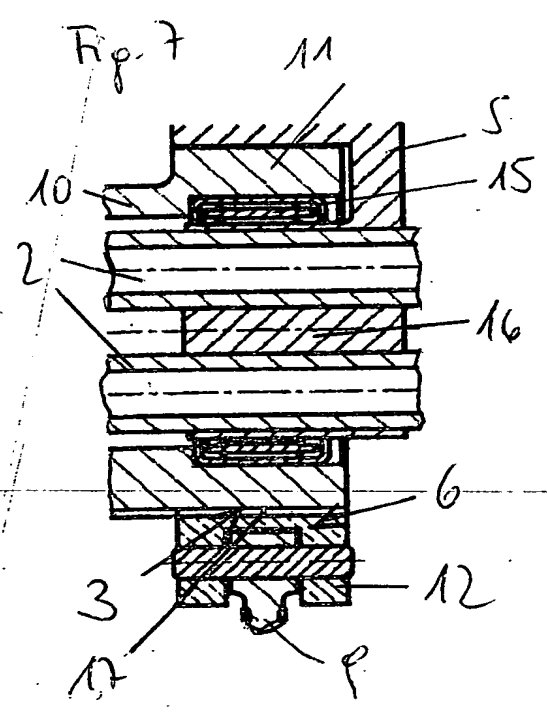
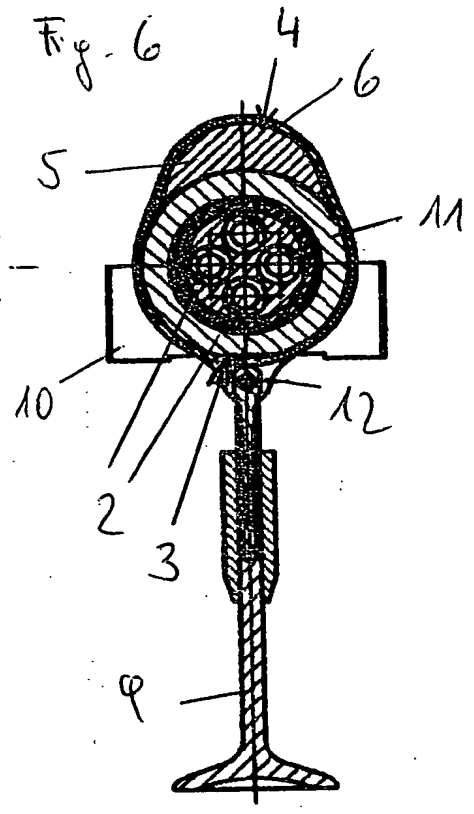
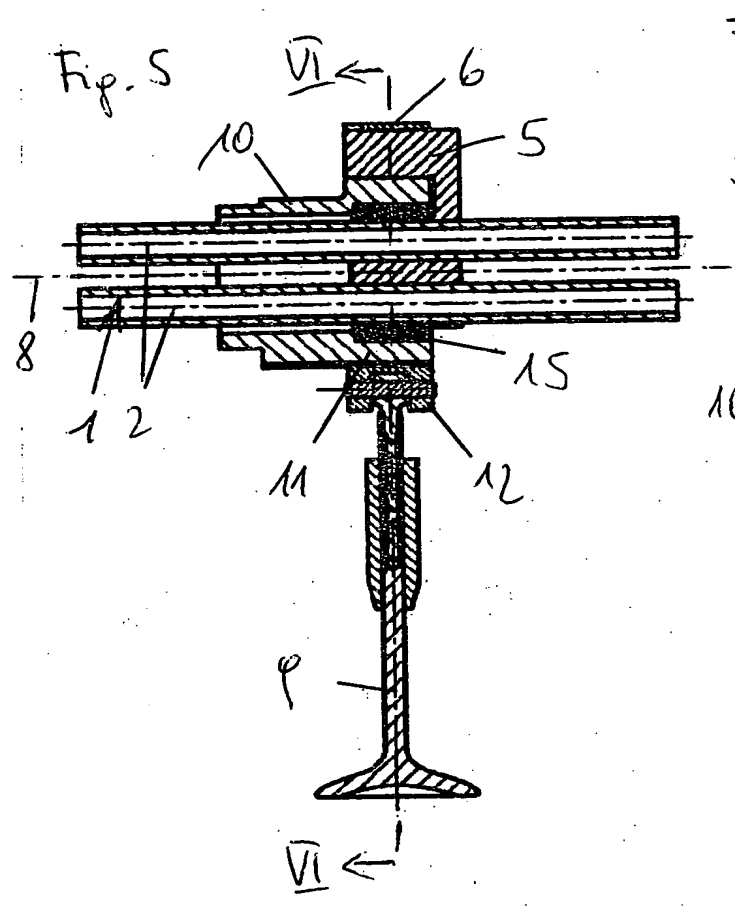


Fig. 9

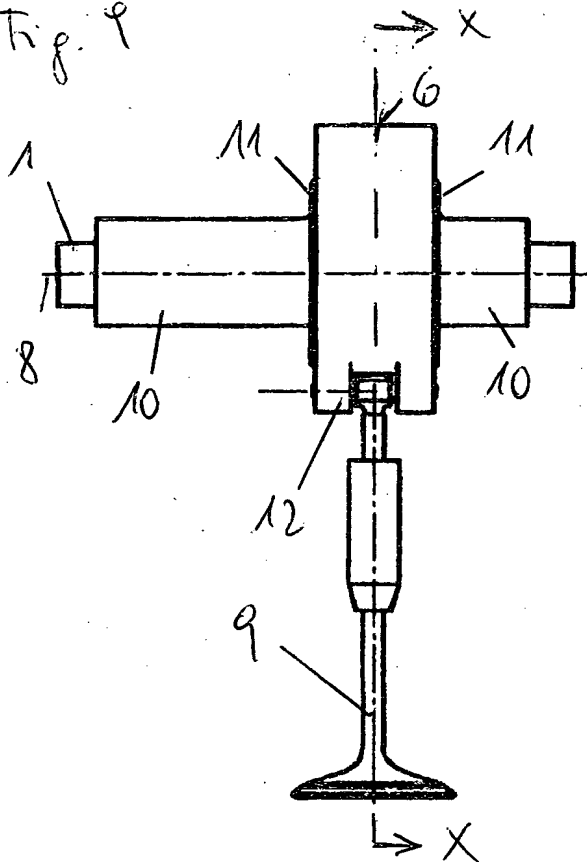


Fig. 10

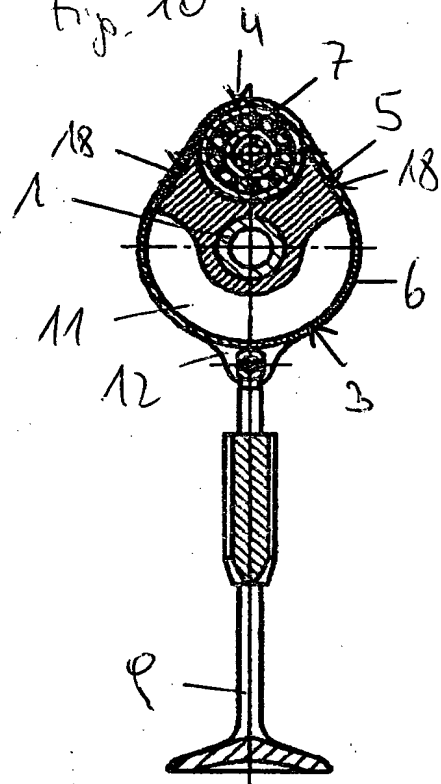
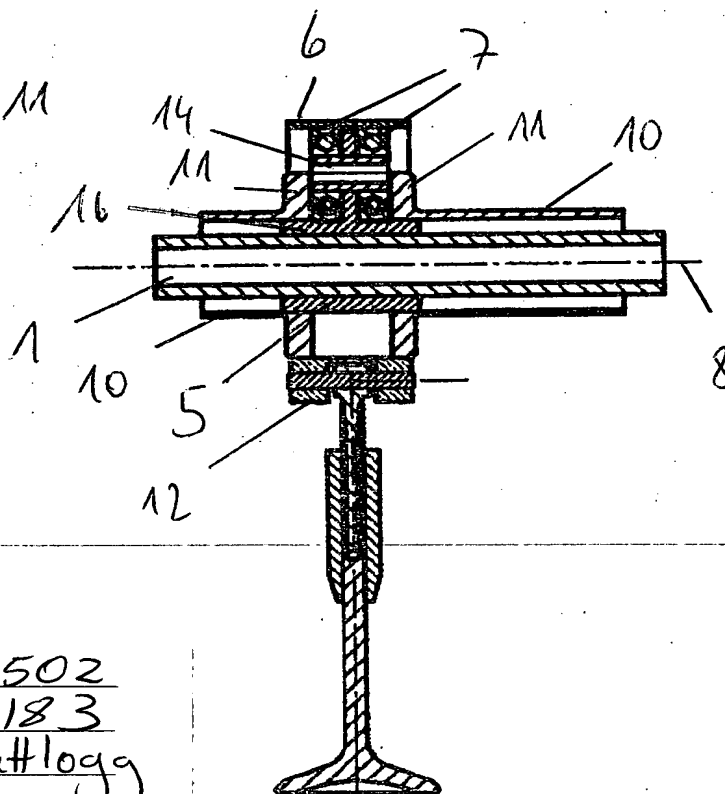


Fig. 11



Docket # WTH-54502  
 Applic. # 10/772,183  
 Applicant: Stefan Butlogg  
 Lerner and Greenberg, P.A.  
 Post Office Box 2480  
 Hollywood, FL 33022-2480  
 Tel: (954) 925-1100 Fax: (954) 925-1101